

PeakTech®



PeakTech® **4055**

Bedienungsanleitung /

Operation Manual

DDS Funktionsgenerator /

DDS Function Generator

Spitzentechnologie, die überzeugt

1. Sicherheitshinweise zum Betrieb des Gerätes

Dieses Gerät erfüllt die EU-Bestimmungen 2004/108/EG (elektromagnetische Kompatibilität) und 2006/95/EC (Niederspannung) entsprechend der Festlegung im Nachtrag 2004/22/EG (CE-Zeichen).

Zur Betriebssicherheit des Gerätes und zur Vermeidung von schweren Verletzungen durch Strom- oder Spannungsüberschläge bzw. Kurzschlüsse sind nachfolgend aufgeführte Sicherheitshinweise zum Betrieb des Gerätes unbedingt zu beachten.

Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Hinweise entstehen, sind von Ansprüchen jeglicher Art ausgeschlossen.

* Vor Anschluss des Gerätes an eine Steckdose überprüfen, dass die Spannungseinstellung am Gerät mit der vorhandenen Netzspannung übereinstimmt
* Gerät nur an Steckdosen mit geerdetem Schutzleiter anschließen
* maximal zulässige Eingangswerte **unter keinen Umständen** überschreiten
* Defekte Sicherungen nur mit einer dem Originalwert entsprechenden Sicherung ersetzen. Sicherung oder Sicherungshalter **niemals** kurzschließen.
* Vor dem Umschalten auf eine andere Messfunktion Prüfleitungen oder Tastkopf von der Messschaltung abkoppeln.
* Gerät, Prüfleitungen und sonstiges Zubehör vor Inbetriebnahme auf eventuelle Schäden bzw. blanke oder geknickte Kabel und Drähte überprüfen. Im Zweifelsfalle keine Messungen vornehmen.
* Ventilationsschlitze im Gehäuse unbedingt freihalten (bei Abdeckung Gefahr eines Wärmestaus im Inneren des Gerätes)
* Keine metallenen Gegenstände durch die Ventilationsschlitze stecken.
* Keine Flüssigkeiten auf dem Gerät abstellen (Kurzschlussgefahr beim Umkippen des Gerätes)
* Gerät nicht auf feuchten oder nassen Untergrund stellen.
* Messspitzen der Prüfleitungen nicht berühren.
* Warnhinweise am Gerät unbedingt beachten.
* Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aussetzen.
* Starke Erschütterung vermeiden.
* Gerät nicht in der Nähe starker magnetischer Felder (Motoren, Transformatoren usw.) betreiben
* Heiße Lötpistolen aus der unmittelbaren Nähe des Gerätes fernhalten.
* Vor Aufnahme des Messbetriebes sollte das Gerät auf die Umgebungstemperatur stabilisiert sein (wichtig beim Transport von kalten in warme Räume und umgekehrt)
* Säubern Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Stofftuch und einem milden Reinigungsmittel. Benutzen Sie keine ätzenden Scheuermittel.
* Dieses Gerät ist ausschließlich für Innenanwendungen geeignet.
* Nehmen Sie das Gerät nie in Betrieb, wenn es nicht völlig geschlossen ist.
* Vermeiden Sie jegliche Nähe zu explosiven und entflammbaren Stoffen.
* Keine technischen Veränderungen am Gerät vornehmen.
* Öffnen des Gerätes und Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifizierten Service-Technikern durchgeführt werden.
* Gerät darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden
* **-Messgeräte gehören nicht in Kinderhände-**

Reinigung des Gerätes:

Vor dem Reinigen des Gerätes, Netzstecker aus der Steckdose ziehen. Gerät nur mit einem feuchten, fusselfreien Tuch reinigen. Nur handelsübliche Spülmittel verwenden.
Beim Reinigen unbedingt darauf achten, dass keine Flüssigkeit in das Innere des Gerätes gelangt. Dies könnte zu einem Kurzschluss und zur Zerstörung des Gerätes führen.

2. Einführung *PeakTech®* DDS-Funktionsgeneratoren

Ausgerüstet mit Direkter Digitalsynthese-Technik bieten ***PeakTech®*** DDS Funktionsgeneratoren eine hohe Leistung sowie vielfältige Funktionen, die für schnelle Messeinsätze nötig sind. Die einfach gestaltete Front, die numerische Anzeige sowie die Anzeigelampen erlauben komfortables Arbeiten und Ablesen. Darüber hinaus erweitern zahlreiche optionale Funktionen die Eigenschaften des Gerätes.

2.1. Vorbereitungen zum Betrieb

2.1.1. Prüfen des Messgerätes und des Zubehörs

Prüfen Sie, ob das Messgerät und das Zubehör vollständig und unbeschädigt sind. Bei starker Beschädigung der Verpackung sollten Sie diese aufbewahren, bis Sie das Messgerät vollständig geprüft haben.

2.1.2. Funktionsgenerator mit dem Stromnetz verbinden und einschalten

Ein sicherer Betrieb des Gerätes ist nur unter folgenden Bedingungen gewährleistet.

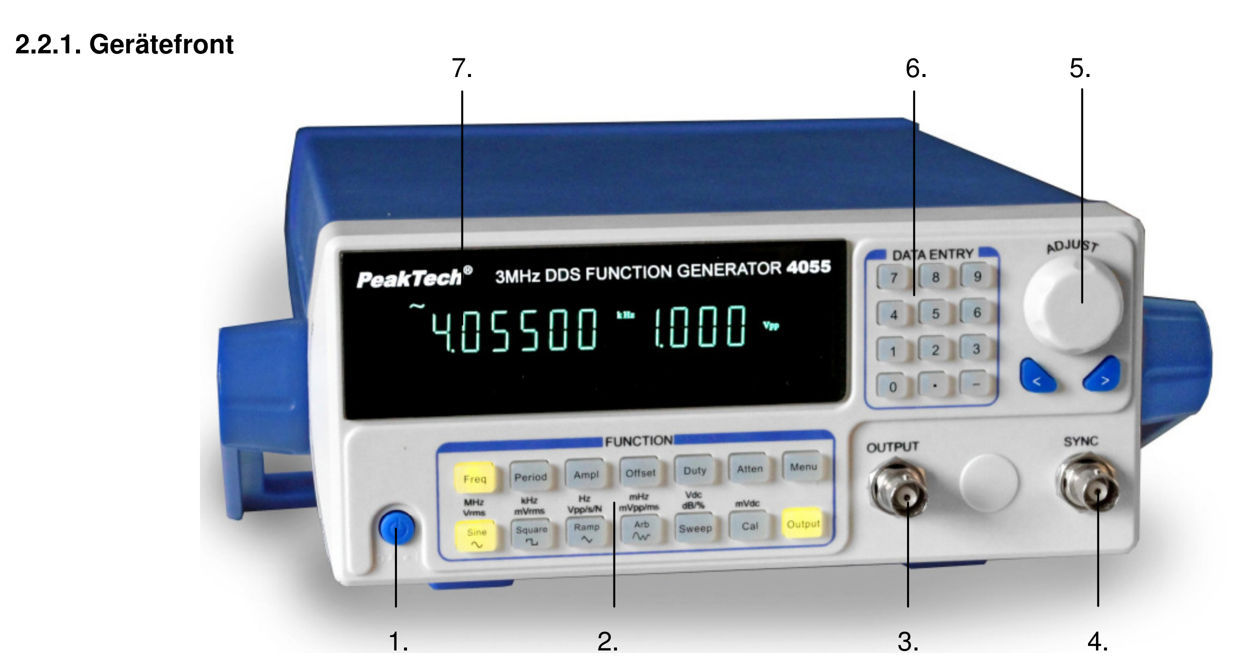
* Spannung:	100-240 VAC	* Temperatur:	0 ~ 40℃
* Frequenz:	45 - 65 Hz	* Feuchte:	80 %
* Stromaufnahme:	< 30 VA		

Stecken Sie den Kaltgerätestecker in die Buchse (100 ~ 240 V AC) auf der Geräterückseite. Achten Sie auf korrekte Erdung. Drücken Sie den Hauptschalter an der Gerätefront. Der Generator wird initialisiert und die Standardparameter eingestellt. Das Gerät geht in folgenden Arbeitsmodus: Einzelfrequenz auf Kanal A, Sinussignal, Anzeige der Werte für Frequenz und Amplitude von Kanal A.

WARNUNG!
Um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten, muss das Gerät an eine dreipolige Schutzkontakt-steckdose mit Schutzleiter angeschlossen werden.

2.2. Beschreibung der Gerätefront und der -rückseite

2.2.1. Gerätefront



1. Hauptschalter
2. Funktionstasten
3. Signalausgang
4. Sync-Ausgang
5. Einstellknopf
6. Zifferntasten
7. Anzeige

2.2.2. Geräterückseite



8. USB-Anschschluss
9. Kaltgerätebuchse

2.3. Anzeige

Das Display zeigt zwei Gruppen von Ziffern, die Gruppe auf der linken Seite mit 6 Ziffern zeigen Frequenz, Periodendauer, Dämpfung und Tastverhältnis der Signale.
Die vier Ziffern auf der rechten Seite zeigen Amplitude und Offset der Signale. Es werden auch weitere auf dem Display angezeigt, wie das aktuelle Wellenform-Signal, Signalparameter und Einheiten der Parameter.

2.4. Beschreibung der Tasten

Auf der Gerätefront befinden sich 28 Tasten mit folgenden Funktionen (siehe Gerätefront).

* Die Tasten 【0】【1】【2】【3】【4】【5】【6】【7】【8 】【9】dienen zur Eingabe von Zahlen.
* Die Taste 【.】dient zur Eingabe des Dezimalpunktes.
* Die Taste【-】dient zur Eingabe von Minuswerten in der Option von "Offset" sowie in anderen Fällen; auch zum Einschalten bzw. Ausschalten des Tastendrucktons.
* Die Tasten 【<】【>】Cursor nach links oder nach rechts.
* Die Taste 【Freq】Frequenz auswählen; deaktiviert Kalibrierfunktion während der Kalibrierung.
* Die Tasten 【Period】 【Amp】 【Offs】; wählt jeweils Periode, Amplitude und Offset
* Die Taste 【duty】 auswählen von Tastverhältnis von Rechtecksignalen und Symmetrie von Rampensignalen.
* Die Taste 【Atten】 auswählen der Amplitudendämpfung.
* Die Taste 【output】öffnen und schließen des Ausgangssignals
* Die 【Sine】【Square】【 Ramp】-Tasten: auswählen von jeweils Sinus, Rechteck und Rampe drei gemeinsamen Wellenformen.
* Die【Arb】-Taste: auswählen von 13 anderen Wellenform mit der jeweiligen Sequenz-Nummer.
* Die 【Sweep】-Taste: Wählen Sie Frequenz geschwungenen Funktion.
* Die【Cal】-Taste: Wählen Sie den Parameter „Kalibrierfunktion“.
* Unit-Tasten: Die sechs Tasten unter den Maßeinheiten-Markierungen sind Doppel-Funktionstasten, mit denen man direkt die Funktionen ausführen kann. Bei der Eingabe von Ziffern mit den Zifferntasten, drücken sie danach auf die Einheit und die Eingabe endet.
* Die【Menü】 Taste: Wählen Sie unter verschiedenen Optionen zirkular verschiedenen Funktionen, siehe unten Liste:

Optionen des Auswahlmenüs

Menü	Option
Single frequency	Phase und Art der Wellenform
Frequenz - Sweep	Startfrequenz, Stopfrequenz, Sweep-Zeit, Sweep-Modus
Kalibrierung	Kalibrierwert: Zero, Offset, Amplitude, Frequenz, Linearität (10 points)

2.5. Allgemeine Bedienung

Die folgende Beschreibung erklärt die allgemeine Bedienung für die Standardnutzung. Bei Fragen lesen Sie bitte die entsprechenden Abschnitte in Kapitel 3 dieser Anleitung.

2.5.1 Einzel-Frequenz-Funktion: die Standardeinstellung ist nach dem Booten und Ausgänge einzigen Frequenz-Signal.

Frequenzeinstellung: Stellen Sie die Frequenz-Wert bei 3,5 kHz 【Freq】 【3】 【. 】【5】 【kHz】.

Frequenzeinstellung: Drücken Sie 【<】oder 【>】 Taste, zum Setzen des Cursors.
Drehen Sie den Drehknopf nach links oder rechts zum Verringern oder Erhöhen des Wertes oder geben Sie den Wert direkt über das numerische Tastenfeld ein. Bewegen Sie den Cursor für grobe Einstellungen nach zur Feinjustierung nach links. Der Drehknopf dient zur Einstellung von Ziffernfeldern in den verschiedenen Funktionen.

Einstellung der Periodendauer: Stellen Sie die Zeit als 2.5ms 【Period】 【2】 【. 】 【5】【 ms】 .

Amplituden - Einstellung: Stellen Sie die Amplitude auf 1.5 Vpp 【Ampl】 【1】 【.】 【5】 【Vpp】.

Attenuation - Einstellung: Stellen Sie die Dämpfung 0 dB (Auto Dämpfung wird standardmäßig nach dem Einschalten aktiviert) 【Atten】 【0】【dB】.

Offset-Einstellung: Stellen Sie den DC-Offset auf -1 Vdc 【Offset】【-】 【1】 【Vdc】.

Gemeinsame Wellenformauswahl: Wählen Sie „Rechteck“ (Sinus ist standardmäßig nach dem Einschalten aktiv)【Square】.

Einstellung des Tastverhältnisses: Stellen Sie das Tastverhältnis auf 20% 【Duty】 【2】 【0】 【%】.

Auswahl anderer Wellenformen: Wählen Sie eine beliebige Wellenform (z.B. laufende Nummer 12, siehe Liste der laufenden Nummer von 16 Arten an Wellenformen) 【Arb】 【1】 【2】 【N】

Unterhalb wird die Häufigkeit der SWEEP-Durchläufe angezeigt.

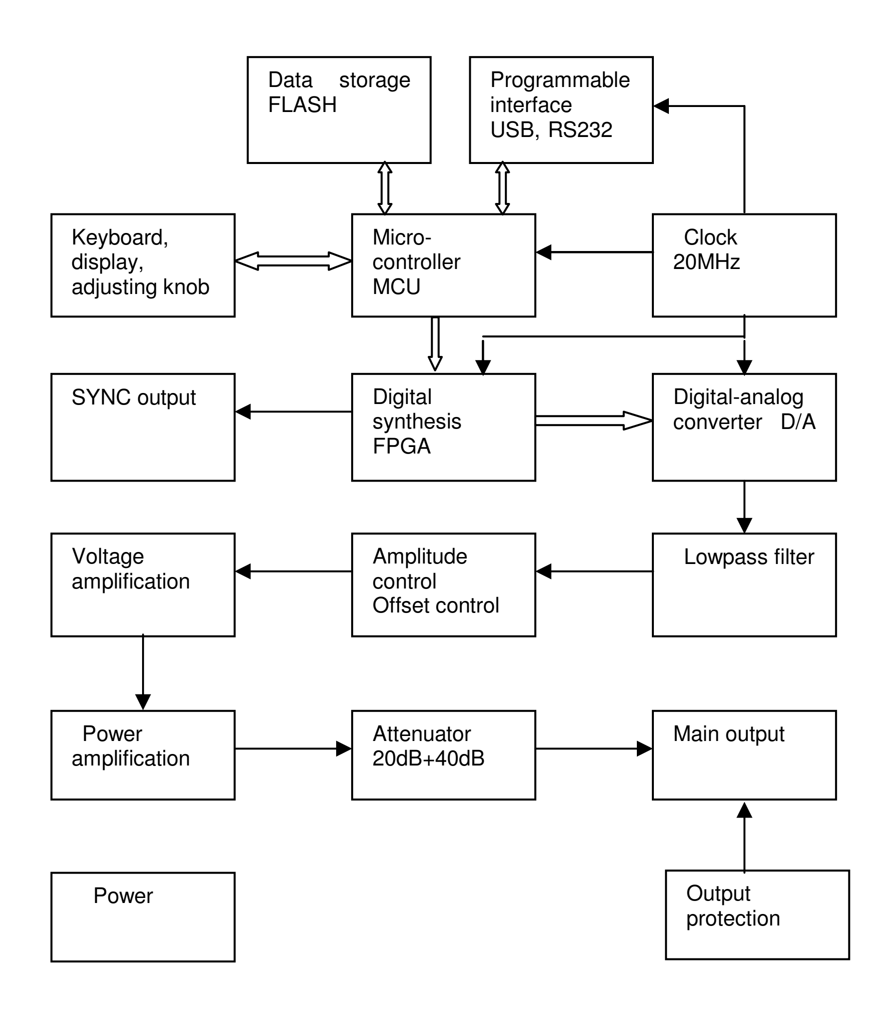
Um die Messung zu beobachten, kann die Frequenz als Sinus-Signal mit einer Amplitude von 1Vss und einem Offset von 0VDC festgelegt werden legen.

2.5.2 Frequenz-Wobbel-Funktion:

Drücken Sie die Taste 【Sweep】für die Ausgangsfrequenz mit Sinus-Signal.
Startfrequenz-Einstellung: Legen Sie die Start-Frequenz auf 5 kHz fest
Drücken Sie die Taste 【Menü】, die "Startfrequenz" leuchtet auf, drücken Sie【5】【kHz】.
Endfrequenz-Einstellung: Stellen Sie die Endfrequenz auf 2 kHz.
Drücken Sie die Taste【Menü】, die "Endfrequenz leuchtet auf, drücken Sie 【2】【kHz】.
Sweep Zeiteinstellung: Stellen Sie die Sweep-Zeit auf 5 s.
Drücken Sie die Taste 【Menü】, die "Sweep-Time" leuchte auf, drücken Sie 【5】【s】.
Sweeping-Modus-Einstellung: Stellen Sie den Sweep-Modus auf "Logarithmus“.
Drücken Sie die Taste 【Menü】, drücken Sie 【1】【N】.

3. Funktionsbeschreibung

3.1. Blockdiagramm



3.2. DDS-Funktionsprinzip

* Herkömmliche Signalgeneratoren verwenden zur Erzeugung eines Spannungssignals verschiedene elektronische Oszillatorschaltungen. Die damit erreichbare Frequenzgenauigkeit und Frequenzstabilität ist nicht hoch genug. Darüber hinaus ist die Technik sehr komplex, die Auflösung gering, die Frequenzeinstellung unbequem, und die Steuerung durch einen PC schwierig. Die direkte Digitalsynthese (DDS) ist ein neuartiges Verfahren zur Signalerzeugung ohne Oszillatorkomponenten, das mit Hilfe einer digitalen Synthese einen Datenstrom erzeugt, aus dem über einen DA-Wandler ein vorher einstellbares Analogsignal erzeugt wird.
* Zur Erzeugung eines Sinussignals wird zunächst die Funktion y = sinx gequantelt, dann x als Adresse und y als gequantelte Daten im Signalformspeicher gespeichert. DDS nutzt die Phasenadditionstechnik zur Ansteuerung des Signalformspeichers. Bei jedem Taktimpuls wird das Phasenergebnis des Phasenspeichers inkrementiert, so dass die Ausgangsfrequenz analog zur Phasenerhöhung erhöht wird. Gemäß der Adresse des Phasenspeichers werden die gequantelten Daten aus dem Signalspeicher entnommen und über DA-Wandler und Operationsverstärker in eine analoge Spannung umgewandelt. Da die Signalformdaten kontinuierlich abgetastet werden, gibt der DDS-Generator ein getrepptes Sinussignal aus. Die damit einhergehenden harmonischen Oberwellen werden mit einem Tiefpass gefiltert, um ein glattes Sinussignal zu erzielen. Die Verwendung einer hochgenauen Referenzspannung in dem DA-Wandler ermöglicht die Ausgabe eines sehr genauen und stabilen Signals.
* Die Amplitudensteuerung besteht aus einem DA-Wandler. Auf Grundlage des vom Bediener voreingestellten Amplitudenwerts erzeugt dieser eine entsprechende Analogspannung, die mit dem Ausgangssignal multipliziert wird und so die Einhaltung des voreingestellten Werts für die Amplitude des Ausgangssignals garantiert. Die Offsetsteuerung besteht aus einem DA-Wandler. Auf Grundlage des vom Bediener voreingestellten Offsetwerts erzeugt dieser eine entsprechende Analogspannung, die mit dem Ausgangssignal multipliziert wird und so die Einhaltung des voreingestellten Werts für den Offset des Ausgangssignals garantiert.

3.3. Bedienkonzept

* Die MCU steuert die Tasten und die Anzeigeelemente über eine Schnittstellenschaltung. Wird eine Taste gedrückt, identifiziert die MCU den Code dieser Taste und führt die zugehörigen Befehle aus. Die Anzeigenschaltung zeigt den Betriebszustand sowie die Generatorparameter über Menüzeichen aus.
* Mit dem Drehknopf wird der Zahlenwert an der Cursorposition verändert. Jede Drehung um 15° erzeugt einen Triggerimpuls. Die MCU erkennt, ob die Drehung nach rechts oder nach links erfolgt. Bei einer Drehung nach links wird der Zahlenwert an der Cursorposition um 1 verringert, bei einer Drehung nach rechts um 1 erhöht.

4. Bedienung

4.1. Allgemeine Bedienung

4.1.1. Dateneingabe:

* Wird ein Eintrag ausgewählt, so ist die Eingabe von Parameterwerten über zehn Zifferntasten von links nach rechts möglich. Wird in einem Parameter mehr als ein Dezimalpunkt eingegeben, so wird nur der erste ausgewertet. Für die Funktion „Offset“ können Minuswerte eingegeben werden. Die Eingabe der Werte muss mit der Einheitentaste abgeschlossen werden. Eine fehlerhafte Dateneingabe kann auf zwei Arten korrigiert werden. Drücken Sie eine beliebige Einheitentaste und geben Sie dann die Werte erneut ein, wenn das Ausgabeende ein falsches Ausgangssignal erlaubt. Wählen Sie den gleichen Eintrag erneut aus und geben Sie die richtigen Werte ein, wenn das Ausgabeende ein falsches Ausgangssignal nicht erlaubt.
* Sie können Werte in beliebiger Form mit oder ohne Dezimalpunkt eingeben; das Gerät zeigt solche Werte in einem einheitlichen Format an. Eine Werteeingabe von 1,5 kHz oder 1500 Hz zeigt das Gerät immer als 1.500.00kHz.

4.1.2. Drehknopfeinstellung

* In der Praxis muss das Signal manchmal mehrfach nachgestellt werden; dazu wird der Einstellknopf verwendet. Der Cursor in der numerischen Anzeige blinkt an einer bestimmten Position. Drücken Sie die Taste 【 < 】 oder 【 > 】, um den blinkenden Cursor nach links oder rechts zu bewegen. Drehen Sie den Einstellknopf im bzw. gegen den Uhrzeigersinn, um den Wert jeweils um 1 zu erhöhen oder zu verringern, auch in höheren Stellen. Bei Einstellung mit dem Einstellknopf werden die Werte sofort wirksam und müssen nicht mit einer Einheitentaste abgeschlossen werden. Bei Bewegung des blinkenden Cursors nach links ist eine Grobeinstellung der Werte möglich, bei Bewegung nach rechts können Werte fein eingestellt werden.

4.1.3. Auswahl des Eingabemodus

* Bei bekannten Werten ist die Verwendung der Zifferntasten am einfachsten, da die gewünschten Werte sofort ohne Übergangswerte erzeugt werden können, unabhängig von der Größe des Wertesprungs. Änderungen an den Eingaben oder Eingaben von Reihenwerten gelingen mit dem Einstellknopf einfacher. Für eine Reihe von Werten gleicher Schrittweite ist die Verwendung der Schrittfunktion wesentlich bequemer. Der Benutzer sollte daher seine Wahl entsprechend treffen.

4.2. Frequenz

* Nach dem Einschalten aktiviert der Generator automatisch die Frequenz-Funktion und gibt ein Frequenz-signal an die Ausgangsbuchse.

4.2.1. Einstellen der Frequenz

* Drücken Sie die Taste 【Freq】, um den aktuellen Frequenzwert anzuzeigen. Der Frequenzwert kann entweder über die Zifferntasten oder mit dem Einstellknopf eingegeben werden. Das Signal wird an „Ausgang“ ausgegeben.

4.2.2. Einstellen der Periode

* Das Signal kann auch als Periode eingestellt und angezeigt werden. Drücken Sie die Taste 【Period】. Der aktuelle Periodenwert wird angezeigt. Verwenden Sie dann die Zifferntasten oder den Einstellknopf zur Eingabe des Periodenwerts. Intern wird jedoch weiterhin mit der Frequenzsynthese gearbeitet. Bei der Eingabe und Anzeige der Werte handelt es sich lediglich um eine Konvertierung. Bedingt durch die geringe Frequenzauflösung können nur Frequenzpunkte mit großen Periodensprüngen bei längeren Perioden eingegeben werden. Die Eingabe und Anzeige der Periode ist zwar genau, aber die Periodenwerte des tatsächlichen Ausgangssignals werden sehr unterschiedlich sein.

4.2.3. Einstellen der Amplitude

* Drücken Sie die Taste 【Ampl】, um die aktuelle Amplitude anzuzeigen. Verwenden Sie dann die Zifferntasten oder den Einstellknopf zur Eingabe des Amplitudenwerts. Die Amplitude wird an „Ausgang“ ausgegeben.

* Das Verhältnis zwischen maximaler Amplitude und Offset-Wert sollte unter Formel. Wenn die Einstellungen von Amplitude die Spezifikation überschreitet, wird der Generator diese abändern, bis sie im Bereich des erlaubten maximalen Amplitudenwertes liegt.

  $Vpp \leq 2 \times (10-|offset|)$

4.2.4. Format des Amplitudenwerts

Es gibt zwei Formen zur Eingabe und Anzeige der Amplitude: Peak-Peak-und RMS

* Drücken Sie 【Vpp】 oder【mVpp】 zur Eingabe des Amplitudenwertes Peak-Peak nachdem die Ziffern eingegeben wurde.
* Drücken Sie 【mVrms】 oder 【Vrms】 zur Eingabe des Amplitudenwertes RMS.
  RMS-Wert gilt nur für Sinus-, Rechteck- und Rampen-Signale.

Andere Wellenformen können nur mit Amplitudenwerten des Peak-Peak angezeigt werden.

4.2.5. Amplitudendämpfer

* Der Generator wird beim Start oder Reset auf „Auto“ gesetzt. Drücken Sie die Taste 【Atten】.Der Generator wählt dann die Dämpfung automatisch anhand des eingestellten Amplitudenwerts. Die Dämpfung wird bei Ausgangsamplituden von 2 Vss, 0,2 Vss und 0,02 Vss umgeschaltet. Es können nun unabhängig von der Amplitudengröße eine höhere Amplitudenauflösung sowie ein höherer Rauschabstand erzielt werden. Die Signalverzerrung ist geringer. Allerdings wird, wenn die Dämpfung umschaltet, am Ausgangssignal ein kurzzeitiger Impuls erkennbar sein, was in manchen Fällen nicht erlaubt ist. Dann können Sie eine feste Dämpfung für den Generator wählen. Drücken Sie die Taste 【Atten】, um den Dämpfungswert über die Zifferntasten einzugeben. Die Dämpfung beträgt 0 dB, 20 dB, 40 dB und 60 dB. Sie können die Dämpfung auch mit dem Einstellknopf einstellen. Die Dämpfung ändert sich pro Schritt um eine Einstellung. Wenn der feste Dämpfungsmodus gewählt wird, ändert sich der Dämpfungsschritt nicht zusammen mit der Signalamplitude, so dass das Ausgangssignal innerhalb des gesamten Amplitudenbereichs laufend angepasst wird. Ist allerdings die Signalamplitude bei einer Dämpfung von 0 dB klein, so erhöht sich die Verzerrung des Signals, und der Rauschabstand wird geringer.

4.2.6. Ausgangsimpedanz

* Der Amplitudeneinstellwert wird bei offenem Ausgang kalibriert. Die wirkliche Spannung der Ausgangsimpedanz ist der Amplituden-Einstellwert multipliziert mit dem Zuweisungsverhältnis aus Lastimpedanz und Ausgangsimpedanz. Die Ausgangsimpedanz beträgt ca. 50 Ω. Ist die Lastimpedanz groß genug, geht das Zuweisungsverhältnis gegen 1. Der Spannungsabfall der Ausgangsimpedanz kann vernachlässigt werden. Die wirkliche Spannung ist nahe dem eingestellten Wert für die Amplitude. Wenn jedoch die Lastimpedanz kleiner ist, kann der Spannungsabfall der Ausgangsimpedanz nicht vernachlässigt werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass die wirkliche Spannung nicht mit dem eingestellten Wert für die Amplitude zusammenfällt.
* Mit 50Ω Innenwiderstand, ein kurzzeitiger Kurzschluss des Ausgangs beschädigt den Generator nicht, jedoch sollte der Benutzer dies zu vermeiden. Ein Kurzschluss unter Hochspannung kann zu einer Beschädigung des Generators führen. Der Generator verfügt über eine Funktion des gegenüberliegenden Überspannungsschutzes, mit der der Generator automatisch den Ausgang schließt und einen Alarm mit Hilfe der Ausgangsanzeige auslöst, wenn achtlos eine hohe Spannung (weniger als 30V) an den Ausgang angeschlossen wurde. Geben Sie den Ausgang durch Drücken 【Output】-Taste wieder frei, sobald die Störung behoben ist.

4.2.7. Offset-Einstellungen

In einigen Fällen ist ein gewisser Gleichspannungsbestandteil in dem auszugebenden Wechselspannungs-signal gewünscht, damit ein Gleichspannungsoffset erzeugt wird.

Drücken Sie 【Offset】-Taste (die Tastenbeleuchtung geht an), die Anzeige zeigt den aktuellen Offset-Wert. Geben Sie den Offset-Wert für das Ausgangssignal mit den numerischen Tasten oder Drehknopf ein.

Der vorgegebene Gleichspannungsoffset wird vom Ausgang erzeugt.

Das Verhältnis zwischen dem maximalen DC-Offset und des Amplitudenwertes entspricht der u.a. Formel. Sollte die Offset-Einstellung den errechneten Wert überschreitet, verändert der Generator diesen selbstständig, bis der Offset innerhalb der Grenzen des maximalen Offset-Wertes liegt.

【offset】≤10-Vpp÷2

Beachten Sie bitte, dass die Summe aus der Hälfte der Ausgangssignalamplitude und dem absoluten Off-setwert kleiner als 10 V sein sollte, damit ein Signalspitzenwert von weniger als ±10 V garantiert ist.
Anderenfalls ergibt sich eine amplitudenbegrenzende Verzerrung. Wenn für die Dämpfung von Kanal A die Einstellung „Auto“ verwendet wird, wird der Ausgangsoffset mit der Amplitudendämpfung gedämpft. Bei einer Amplituden-Effektivspannung größer als 2 V ist der wirkliche Ausgangsoffset gleich dem eingestellten Offsetwert. Bei einer Amplituden-Effektivspannung größer als 0,2 V aber kleiner als 2 V beträgt der wirkliche Ausgangsoffset ein Zehntel des eingestellten Offsetwerts. Bei einer Amplituden-Effektivspannung kleiner als 0,2V beträgt der wirkliche Ausgangsoffset ein Prozent des eingestellten Offsetwerts.

Die Einstellung des Gleichspannungsoffsets für das Ausgangssignal ist mit den Zifferntasten einfacher durchzuführen als mit dem Einstellknopf. Grundsätzlich steigt der Gleichspannungspegel bei Drehung nach rechts und sinkt bei Drehung nach links, unabhängig davon, ob der Gleichspannungsoffset positiv oder negativ ist. Beim Durchgang durch den Nullpunkt wechselt das Vorzeichen automatisch.

4.2.8. Gleichspannungsausgang

* Wenn die Amplitudendämpfung auf 0 dB eingestellt ist, ist der Ausgangsoffsetwert gleich dem voreingestellten Offsetwert und ist von der Amplitude unabhängig. Wenn die Amplitude auf 0 V eingestellt ist, kann der Offset frei im Bereich von ±10 V eingestellt werden. Das Gerät arbeitet als Gleichspannungsquelle, und ein voreingestelltes Gleichspannungssignal kann ausgegeben werden.

4.2.9. Auswahl der Signalform für Kanal A

Der Generator kann 16 Arten von Wellenformen ausgeben.

* Drücken Sie die Tasten 【Sine】, 【Square】, 【Ramp】-Tasten, um diese drei Arten von Wellenformen direkt zu wählen.
* Die entsprechende Taste leuchtet nach Betätigung auf und das Symbol wird in der Anzeige angegeben.
* Wählen Sie 13 weitere Arten von Wellenformen mit der【Arb】−Taste, welche nach Betätigung aufleuchtet und ein entsprechendes Symbol in der Anzeige angibt.
* Das Gerät zeigt die aktuelle Wellenform Sequenz-Nummer.
* Der Benutzer kann nun Wellenformen durch Eingabe einer entsprechenden Sequenz-Nummer mit dem Tastenfeld bzw. dem Drehknopf wählen. Die Wellenform-Sequenz-Nummern sind wie nachfolgend aufgeführt:

Liste der Namen und IDs der 16 Signalformen:

ID	Signalform	ID	Signalform
00	Sinus	08	Sinus Grenzwert
01	Rechteck	09	Exponentialfunktion
02	Rampe	10	Logarithmussfunktion
03	Puls-positiv	11	Tangensfunktion
04	Puls-negativ	12	Sin (x)/x
05	Treppe	13	Halbrundfunktion
06	Rauschen	14	Cardiac
07	Halbsinus	15	Quake

4.2.10. Einstellen des Tastverhältnisses

Wenn als aktuelle Wellenform „Rechteck“ oder Rampe (einschließlich pos-Quadrat-und POS-Rampe) ausgewählt wurde, drücken Sie die【Duty】- Taste, um den aktuellen Wert des Tastverhältnisses anzuzeigen.
Zur Eingabe der Werte für das Tastverhältnis verwenden Sie die Zifferntasten oder Drehknopf, um das Rechteck – bzw. Rampensignal mit einem festen Tastverhältnis Wert am Ausgang auszugeben.
Die Definition des Tastverhältnisses eines Rechtecksignals, ist das Verhältnis der Zeit der positiven Flanke zur Periodendauer des gesamten Rechtecksignals.
Das übliche Tastverhältnis eines Rechtecksignals liegt bei 50%. Wellenformen mit einem anderen Tastverhältnis nennt man in der Regel „Puls“. Die Definition des Tastverhältnisses eines Rampensignals ist das Verhältnis der Anstiegszeit einer Rampe zur Periodendauer der gesamten Rampe. Das Rampen-Tastverhältnis wird in der Regel Rampen-Symmetrie genannt. Rampensignale mit einer Symmetrie von 0% oder 100% werden Sägezahn-Signale genannt und Rampensignale mit einer Symmetrie von 50% werden Dreiecksignale genannt.

Wenn die Frequenz des Rechtecksignals vergleichsweise hoch ist, ist die Einstellung des Tastverhältnisses entsprechend der Flankenzeit begrenzt, wie in der folgenden Formel beschrieben:

$$\text{duty cycle} \times \text{Periode} \geq 2 \times \text{Edge time}$$
oder
$$\text{duty cycle} \times \text{Period} \leq \text{Period} -(2 \times \text{Edge time})$$

4.3. Ausgangs-Phasen-Einstellung

* Unter der Frequenzfunktion, drücken Sie die 【Menü】-Taste, "Phase" leuchtet auf und die Anzeige gibt den Phase-Wert an.
* Um den Phase-Wert einzugeben, verwenden Sie die Zifferntasten oder den Drehknopf. Licht, gibt es nur zwei Werte, 0 ° und 180 °, der Output-Phase. Bei der Einstellung der Phase auf 0° ist der Phasenwert des "OUTPUT"-Anschlusses gleich dem des "SYNC"-Anschlusses.
* Bei der Einstellung der Phase auf 180° sind die Phasenwerte des "OUTPUT"-Anschlusses und des "SYNC"-Anschlusses gegensätzlich.

4.4 Frequenz-Sweep-Funktion

Im Frequenz-Sweep ändert sich die Ausgangsfrequenz von der Start-Frequenz bis an die End-Frequenz, entsprechend der eingestellten Sweep-Zeit. Der Benutzer kann innerhalb des gesamten Frequenzbereiches wobbeln (sweep). Während dieses Prozesses ist die Phasenausgang kontinuierlichen. Alle 16 möglichen Wellenformen können gewobbelt werden, außer natürlich den DC- oder Rauschen - Signalen. Das Wobbeln einer linearen Frequenz ist vergleichbar mit der Frequenzmodulation des Rampensignals, mit dem Unterschied, dass Frequenzwobbelung die Modulationswellenform nicht verwendet, jedoch am Ausgang einer Reihe von separaten Frequenzpunkten entsprechend dem Zeit-Intervall nutzt.
Drücken Sie 【Sweep】-Taste (die Taste leuchtet auf) und der Generator aktiviert die Frequenzwobbellungsfunktion (Sweep).

4.4.1 Start - und End - Frequenz

* Drücken Sie 【Menü】-Taste und setzen Sie dann die Startfrequenz.
* Drücken Sie 【Menü】-Taste und setzen Sie dann die Endfrequenz.
* Wenn der Endfrequenzwert höher ist als der Startfrequenzwert, wird die niedrigere Frequenz von einem positiven Sweep zu einer höheren Frequenz. Die Frequenz wird Schritt für Schritt von der Startfrequenz bis zur Endfrequenz erhöht und dann wieder auf die Start-Frequenz gesetzt.
* Wenn der Endfrequenzwert kleiner ist als der Startfrequenzwert, wird die höhere Frequenz von einem negativen Sweep zu einer niedrigeren Frequenz. Die Frequenz wird Schritt für Schritt von der Startfrequenz bis zur Endfrequenzverringert wieder auf die Startfrequenz gesetzt.

4.4.2 Sweep Zeit

* Drücken Sie 【Menü】-Taste und setzen Sie dann den Sweep-Zeitwert.
* Sweep-Zeit ist die Zeit des wobbeln von der Start-Frequenz bis zum Endpunkt der Endfrequenz.
* Die Sweep-Zeit von jedem Frequenzpunkt ist die gleiche, je länger die Sweep-Zeit ist, desto mehr Frequenzpunkte werden gewobbelt. Liegen weniger Schritte zwischen den Frequenzpunkten, je feiner ist die Wobbelung.
* Je kürzer der Sweep-Zeit ist, desto weniger Frequenzpunkte werden gewobbelt, welches mehr Frequenzpunktschritte bedeutet, somit ist die Wobbelung gröber.

4.4.3 Sweeping-Modus

* Drücken Sie die【Menü】-Taste um den Sweep-Modus einzustellen. Setzen Sie den Wert "0", das Zeichen "linear" wird angezeigt, und der Sweep-Modus ist „Linearität“.
* Setzen Sie den Wert als "1“, das Zeichen "log" wird angezeigt und „Logarithmus“ ist als Sweep-Modus ausgewählt.
* Im Sweep-Modus „Linearität“, sind die Frequenzpunktschritte festgelegt, jedoch haben feste Frequenzpunktschritte immer eine vergleichsweise schlechte Auswirkung auf den weiten Frequenzbereich.
* In diesem Fall ist jedoch die Auflösung hoch, wenn der obere Frequenzbereich gewobbelt wird.
* Die Frequenz ändert sich langsam und die Wobbelung ist fein.
* Aber die Auflösung ist kleiner, wenn der untere Frequenzbereich gewobbelt wird.
* Die Frequenz ändert sich sehr schnell und die Wobbelung ist grob.
* Der lineare Sweep-Modus ist nur für Messungen innerhalb eines begrenzten Frequenzbereiches zu empfehlen.
* Unter Sweep-Modus „ Logarithmus“ ist der Frequenzpunkteschritt nicht festgelegt, sondern ändert sich je nach logarithmischem Zusammenhang.
* Beim Sweep des oberen Frequenzbereiches ist der Frequenzpunkteschritt vergleichsweise groß; wenn der untere Frequenzbereich gewobbelt wird, ist der Frequenzpunkteschritt vergleichsweise klein.
* Die Frequenzänderung ist vergleichsweise durchschnittlich beim Sweep eines weiten Frequenzbereiches.
* Der logarithmische Sweep-Modus ist für Messungen innerhalb eines weiten Frequenzbereiches anwendbar.

4.4.4 Sync Output

* Während des Frequenz-Sweep gibt der "Sync"-Ausgang an der Frontplatte ein Sync-Signal aus.
* Ein Sync-Signal ist ein Puls mit einem TTL-Pegel, in dem die steigende Flanke des Pulses immer dem Startpunkt des Sweep entspricht und die abfallende Flanke immer dem Mittelpunkt des Sweep-Bereiches entspricht. Die Periodendauer des Pulses ist die gleiche, wie die Sweep-Zeit.
* Drücken Sie【Freq】,【Period】,【Ampl】oder【Offset】-Taste, um in den Normalbetrieb zurückzukehren.

4.4.5 Output-Port

Es gibt zwei Ausgänge an der Vorderseite des Gerätes. Um Beschädigungen am Gerät zu vermeiden, sollte der Benutzer keinerlei Spannungen an die beiden Ausgänge anlegen.

4.4.6 Signal-Ausgang "Output":

* Alle Signale, die der Generator erzeugt, werden am Signal-Ausgang ausgegeben.
* Drücken Sie die【Output 】-Taste, um den Signal-Ausgang zu öffnen oder zu schließen.
* Der Ausgang ist aktiviert, wenn die "Output"-Taste leuchtet und deaktiviert, wenn die Beleuchtung der "Output"-Taste ausgeschaltet ist.
* Wenn versehentlich eine externe Hochspannung am Signal-Ausgang angelegt wurde, entsteht für das Gerät eine Gefährdung und das Gerät schaltet die interne Schutz-Funktion ein, der Ausgang wird automatisch deaktiviert (Tastenbeleuchtung aus). In diesem Fall müssen Sie die externe Last überprüfen.
* Erst nach Beseitigung der Störung drücken Sie die【Output】-Taste um den Signal-Ausgang wieder zu aktivieren.

4.4.7 Sync-Ausgang "Sync":

Ausgabe einer Pulswellenform mit TTL-Pegel und CMOS, Hi > 4V, Low <0.3V.

1.) Im Frequenz-Funktionsmodus besteht der Sync-Ausgang aus einem Rechtecksignal mit TTL-Pegel, welches die gleiche Frequenz liefert, wie die Frequenz des "Output"-Anschlusses.
Wenn die „Phase“ auf 0 ° eingestellt ist, ist die Phase des Sync-Signals die gleiche, wie die Phase des "Output"-Anschluss. Wenn die Phase auf 180 ° eingestellt ist, ist die Phase des Sync-Signals das Gegenteil der Phase des "Output"-Anschluss.

2.) Im Frequenz-Sweep-Modus besteht das Sync-Signal aus einem Impuls-Signal mit TTL-Pegel, in dem die steigende Flanke des Pulses immer dem Startpunkt des Sweep entspricht und die abfallende Flanke immer dem Mittelpunkt des Sweep-Bereiches entspricht. Die Periodendauer des Pulses ist die gleiche, wie die Sweep-Zeit.

4.5. Programmierbare Schnittstelle

* Ein USB Device Interface- Anschluss (USB Device) ist auf der Rückseite des Gerätes angebracht, durch die das Gerät durch den Anschluss an einen Computer mit einem USB-Kabel programmierbar und ferngesteuert werden kann. Ausführlich wird die Funktion der Schnittstelle auf der dem Gerät beiliegenden CD beschrieben.

4.6 Parameterkalibrierung

* Das Instrument wird vor der kalibriert ausgeliefert, aber einige Spezifikationen können sich während einer längeren Nutzungszeit verändern. Um die Genauigkeit über einen langen Zeitraum zu gewährleisten, sollte das Gerät regelmäßig kalibriert werden.
* Sie können die Genauigkeit des Geräts wiederherstellen durch den Tastaturbetrieb, um die wichtigsten Spezifikationen zu kalibrieren, ohne die Abdeckung des Gerätes zu entfernen.

4.6.1 Aktivieren der Kalibrierung

* Nach dem Einschalten ist die Kalibrierfunktion im deaktivierten Zustand und der Generator kann nicht ohne die Eingabe des Kalibrierung-Passwort kalibriert werden.
* Dies ist ein Weg, um Parameter, die achtlos geändert werden können, zu schützen.
* Um die Kalibrierfunktion zu aktivieren, wählen Sie Sinus-Signal und drücken Sie dann die 【Cal】-Taste.
* Die Kalibrierfunktion zeigt nun 0 als Passwort an.
* Geben Sie nun das vollständige Kalibrierfunktions-Passwort ein „1900“ und drücken Sie die Taste 【"N"】 um die Kalibrierung zu aktivieren.

4.6.2 Parameter-Kalibrierung

* Drücken Sie 【Menü】-Taste zur Kalibrierung Wert auf dem linken Display und Kalibrierung Sequenz-Nummer auf der rechten Seite bei der Festlegung der Bedingungen Kalibrierung automatisch.
* Passen Kalibrierwert zu kalibrieren Kalibrierung präsentieren ausgewählte Option und machen die Ausgabe erwartet. Weiter zu 【Menü】 Taste und die Kalibrierung Sequenz-Nummer drücken, wird Schritt für Schritt zu erhöhen, könnten Anwender alle Optionen bzw. zu kalibrieren, die in der folgenden Liste angezeigt wird. Während der Kalibrierung, drücken Sie 【Cal】-Taste jederzeit drücken 【Menü】 Taste, um die Kalibrierung Sequenz-Nummer auf 00 zurück.

Kalibriertabelle

Sequenz-nummer	Referenzwert	Ausgangswert	Passen Sie den Kalibrierwert dem Ausgangswert innerhalb der Spezifikationen an
00	2047	0 VDC	Nullpunktkalibrierung: Ausgang DC Spannung: -20 ~ 20 mVDC
01	870	10 VDC	Offset-Kalibrierung: Ausgang DC Spannung: 9.88 ~ 10.12 VDC
02	873	7 Vrms	Amplitude-Kalibrierung: Ausgang AC Spannung: 6.928 ~ 7.072 Vrms
03	300	0,71 Vrms	Amplitude-Kalibrierung: Ausgang AC Spannung: 0,701 ~ 0,719 Vrms
04	500	1 MHz	Frequenz-Kalibrierung: Ausgangsfrequenz: 1 MHz ± 20 Hz
05 ~ 07	100	5 Vpp	Flatness-Kalibrierung: Ausgangsamplitude 4,5 Vpp ~ 5,5 Vpp

4.6.3 Deaktivieren Kalibrierung

* Nach Beendigung der Kalibrierung drücken Sie die【Cal】-Taste und Anzeige gibt 1900 an.
* Drücken Sie eine beliebige Zifferntaste und dann die【N】-Taste, um die Kalibrierungs-Parameter zu speichern und den Kalibrierprozess zu beenden.
* Sollte während der Kalibrierung ein Fehler aufgetreten sein, können Sie jederzeit die【Freq】-Taste drücken, um den Kalibrierprozess abzubrechen und ohne Speichern zu verlassen.
* Nach dem Neustart ruft der Generator automatisch wieder die Kalibrierparameter auf, die während der letzten Kalibrierung gespeichert wurden.

5. Spezifikationen

5.1. Kanal A

5.1.1. Wellenform

Ausgangssignale:	16 Standardsignale wie Sinus, Rechteck, Rampe, Exponent, Rauschen, etc.
Wellenformlänge:	1024 Punkte
Messrate:	100 MSa/s
Amplitudenauflösung:	8 bits
harmonische Verzerrung:	≤ 40dBc (1 Vss)
Gesamtverzerrung:	≤1% (20 Hz ~ 20 kHz / 20 Vss)
Puls, Rechteck:	Anstiegs-/Abfallzeit: ≤35 ns, over shoot ≤10 %
Tastverhältnis:	0,1 % ~ 99,9 %
Symmetrie:	0,0 % ~ 100,0 %

5.1.2. Frequenz

Frequenzbereich:	Sinus: 10 µHz ~ 3 MHz Andere: 10 µHz ~ 1 MHz
Auflösung:	10 µHz
Frequenzgenauigkeit:	50 ppm

5.1.3. Amplitude

Amplitude-Bereich:	0 mVpp ~ 20 Vpp (ohne Last)
	0 mVpp ~ 10 Vpp (bei 50 Ω Last)
Auflösung:	5 mVpp (for amplitude>2V), 0,5 mVpp (for amplitude <2 V)
Amplitudengenauigkeit:	±(1% + 2mV) (bei 1 kHz Frequenz / > 5 mV rms)
Amplitudenstabilität:	±10 % (im Vergleich zu Sinus 1 MHz, 5 Vpp)
Ausgangswiderstand:	50Ω

5.1.4. Offset (bei einer Dämpfung von 0 dB)

Offset-Bereich:	± 10 V DC (ohne Last); ± 5 V DC (bei 50 Ω Last)
Auflösung	5 mV DC
Offset-Genauigkeit:	± (1 % + 20 mV DC)

5.1.5. Sweep

Sweep-Bereich:	der Start/End-Punkt kann beliebig eingestellt werden
Sweep-Rate:	50ms ~ 500s/ Schritt
Sweep-Modus:	linearity, logarithm

<u>5.2. Ausgang</u>

5.2.1. Wellenform

Rechteck, Anstiegs-/Abfallzeit ≤20ns

5.2.2. Amplitude

Kompatibilität des TTL, CMOS, LOW < 0.3V , HIGH > 4V

5.2.3. programmierbare Schnittstelle

USB-Schnittstelle mit Bedienungsanleitung, welche auf der Software-CD beigefügt ist.

<u>5.3. Allgemeine Daten</u>

5.3.1. Versorgungsspannung

Spannung	100 ~ 240 V
Frequenz:	45 ~ 65 Hz
Leistungsaufnahme:	<20VA

5.3.2. Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 ~ 40℃
Luftfeuchtigkeit:	<80%

5.3.3. Abmessungen

Abmessungen (BxHxT):	256 x 101 x 313 mm
Gewicht:	2 kg

Letzter Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen des Gerätes, welche dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

Hiermit bestätigen wir, dass alle Geräte, die in unseren Unterlagen genannten Spezifikationen erfüllen und werkseitig kalibriert geliefert werden. Eine Wiederholung der Kalibrierung nach Ablauf von einem Jahr wird empfohlen.

1. Safety Precautions

This product complies with the requirements of the following European Community Directives: 2004/108/EC (Electromagnetic Compatibility) and 2006/95/EC (Low Voltage) as amended by 2004/22/EC (CE-marking).

To ensure safe operation of the equipment and eliminate the danger of serious injury due to short-circuits (arcing), the following safety precautions must be observed.

Damages resulting from failure to observe the safety precautions are exempt from any legal claims whatever.

* Prior to connection of the equipment to the main outlet, check that the available mains voltage corresponds to the voltage setting of the equipment.
* Connect the main plugs of the equipment only to a mains outlet with earth connection.
* Do not exceed the maximum permissible input rating
* Replace a defective fuse only with a fuse of the original rating. Never short-circuit fuse or fuse holding
* Disconnect test leads or probe from the measuring circuit before switching models or functions.
* Check the test leads and probes for faulty insulation or bare wires before connection to the equipment
* Do not cover the ventilation slots of the cabinet to ensure that the air is able to circulate freely inside
* Do not insert metal objects into the equipment by way of the ventilation slots
* Do not place water-filled containers on the equipment (danger of short-circuit in case of know-over the container)
* To avoid electrical shock, do not operate this product in wet or damp conditions. Conduct measuring works only in dry clothing and rubber shoes, i. e. on isolating mats
* Never touch the tips of the test leads or probe
* Comply with warning labels and other info on the equipment
* Do not subject the equipment to direct sunlight or extreme temperatures, humidity or dampness
* Do not subject the equipment to shocks or strong vibrations
* Do not operate the equipment near strong magnetic fields (motors, transformers etc.)
* Keep hot soldering irons or guns away from the equipment
* Allow the equipment to stabilise at room temperature before taking up measurement important for exact measurements)
* Periodically wipe the cabinet with a damp cloth and mid detergent. Do not use abrasives or solvents
* The meter is for indoor use only.
* Do not operate the meter before the cabinet has been closed and screwed safely as terminal can carry voltage.
* Do not store the meter in a place of explosive, inflammable substances
* Do not modify the equipment in any way
* Opening the equipment and service- and repair work must only be performed by qualified service personnel
* The instrument must be set up so that the power plug can removed from the socket easily.
* **-Measuring instruments don't belong to children hands-**

Cleaning the cabinet:

Prior to cleaning the cabinet, withdraw the mains plug from the power outlet. Clean only with a damp, soft cloth and a commercially available mild household cleaner. Ensure that no water gets inside the equipment to prevent possible short and damage to the equipment.

2. Introduction of *PeakTech*® DDS Function Generators

With Direct Digital Synthesis Technique (DDS), ***PeakTech***®DDS function generators are of the high performance indexes and numerous function characteristics which are necessary for the fast completion of measuring. The simple and clear front panel design and the display interface of number and indicator light are convenient for the users to operate and observe. Moreover, the extended optional functions enhance the system characteristics.

2.1. Prepare to use

2.1.1. To check the instrument and the accessories

Check whether the instrument and the accessories are complete and unbroken. If the package is badly damaged, please keep it until the instrument passes the performance testing.

2.1.2. Plug in and turn on the function generator

To guarantee the safe operation of the instrument, the following conditions should be achieved.

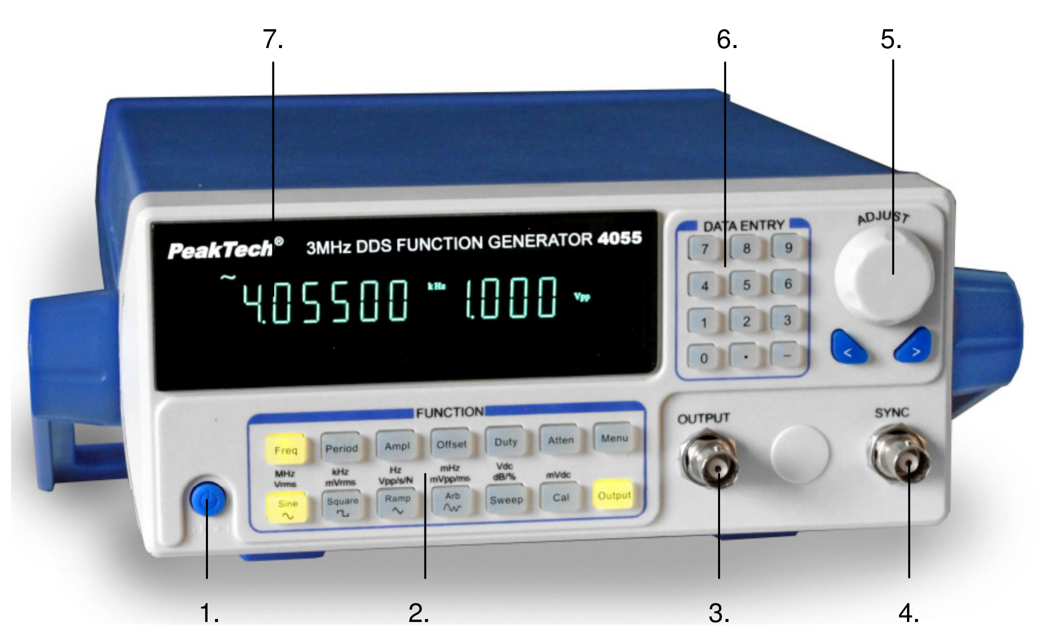
Voltage:	AC 100-240V	Temperature:	0 ~ 40℃
Frequency:	45 - 65 Hz	Humidity:	80%
Power:	<30VA		

Plug the power connector into power socket outlet (AC 100 ~ 240 V) on the rear panel with safe earth-wire. Press the power switch on the front panel to switch on the power. Now the initialization of the generator begins, and then the default parameters are installed. The instrument will enter into the working state of single frequency of channel A and output sine waveform and display the frequency value and amplitude value of signal of channel A.

WARNING!
In order to ensure the security of the operator, triple- core socket outlet with safe earth-wire must be used.

2.2. Description of Front Panel and Rear Panel

2.2.1. Front Panel



1. Power switch
2. Function keys
3. Waveform output
4. Sync output
5. Adjusting knob
6. numeric keys
7. Display screen

2.2.2. Rear Panel



8. USB device
9. AC power socket

2.3. Screen description

The display screen display two groups of digits, the group on the left with 6 digits shows frequency, period, attenuation, duty cycle and so on of the signals. The four digits on the right show amplitude offset and so on of the signals. There are also letter indicator lights on the display screen, to indicate present waveform signal, parameter options and also units of parameters.

2.4. Keyboard description

There are 28 keys on the front panel of the instrument with the following functions (see the layout of the front panel).

* The keys of 【0】【1】【2】【3】【4】【5】【6】【7】【8】【9】to enter the numbers.
* The key of 【.】to enter the Decimal point.
* The key of【-】to enter the minus in the option of “Offset”, and in other circumstances, it is used to enable or disable the key-press sound circularly.
* The keys of【＜】【＞】to move the cursor leftwards or rightwards.
* The key of 【Freq】 select frequency; disable calibration process when calibrating.
* The keys of 【Period】【Ampl】【Offs】 set respectively period, amplitude and offset
* The key of 【duty】 select duty cycle of square and symmetry of ramp.
* The key of 【Atten】 select amplitude attenuation.
* The key of 【Output】 open and close output signal circularly
* The 【Sine】【Square】【Ramp】 keys: select respectively sine, square and ramp three common waveforms.
* The【Arb】 key: Select other 13 waveform besides three common ones with the waveform sequence number.
* The【Sweep】 key: Select frequency sweeping function.
* The【Cal】 key: Select parameter calibration function.
* Unit keys: The six bottom keys under unit marks are double-function keys, not shift keys, which you press directly can execute the functions marked. When inputting digits with numeric keys, press them to select the unit of the inputting and end the digits inputting at the same time.
* The【Menu】 key: select different options circularly under different functions, see below list：

Options list of menu

Menu	Option
Single frequency continuos	Phase and version of waveform
Frequency sweeping	Start frequency, end frequency, sweep time, sweep mode
Calibration	Calibration value: zero, offset, amplitude, frequency, flatness（10 points）

2.5. Basic operation

The following description will explain the basic operation to meet the usual need of the users. Every user whoever has questions should read the corresponding contents in the chapter three of the instruction.

2.5.1 Single frequency function: which is default after booting and outputs single frequency signal.

Frequency setting: Set the frequency value at 3.5 kHz 【Freq】【3】【.】【5】【kHz】.

Frequency adjusting: Press【＜】or【＞】key to move the cursor, switch the adjusting knob left or right to decrease or increase the digit at the cursor, borrowing from or carry to the former digit continuously. Move the cursor left for coarse adjusting, and right for fine adjusting. The adjusting knob is applicable for adjusting digits of other options too, which will not be described any more.

Period setting: set the period as 2.5ms 【Period】【2】【.】【5】【ms】.

Amplitude setting: set the amplitude as 1.5Vpp【Ampl】【1】【.】【5】【Vpp】.

Attenuation setting: set the attenuation as 0dB（Auto attenuation is default after booting）【Atten】【0】【dB】.

Offset setting: set DC offset as -1Vdc 【Offset】【-】【1】【Vdc】.

Common waveform selection: select square（sine is default after booting） 【Square】.

Duty cycle setting: set the duty cycle of square as 20％ 【Duty】【2】【0】【%】。

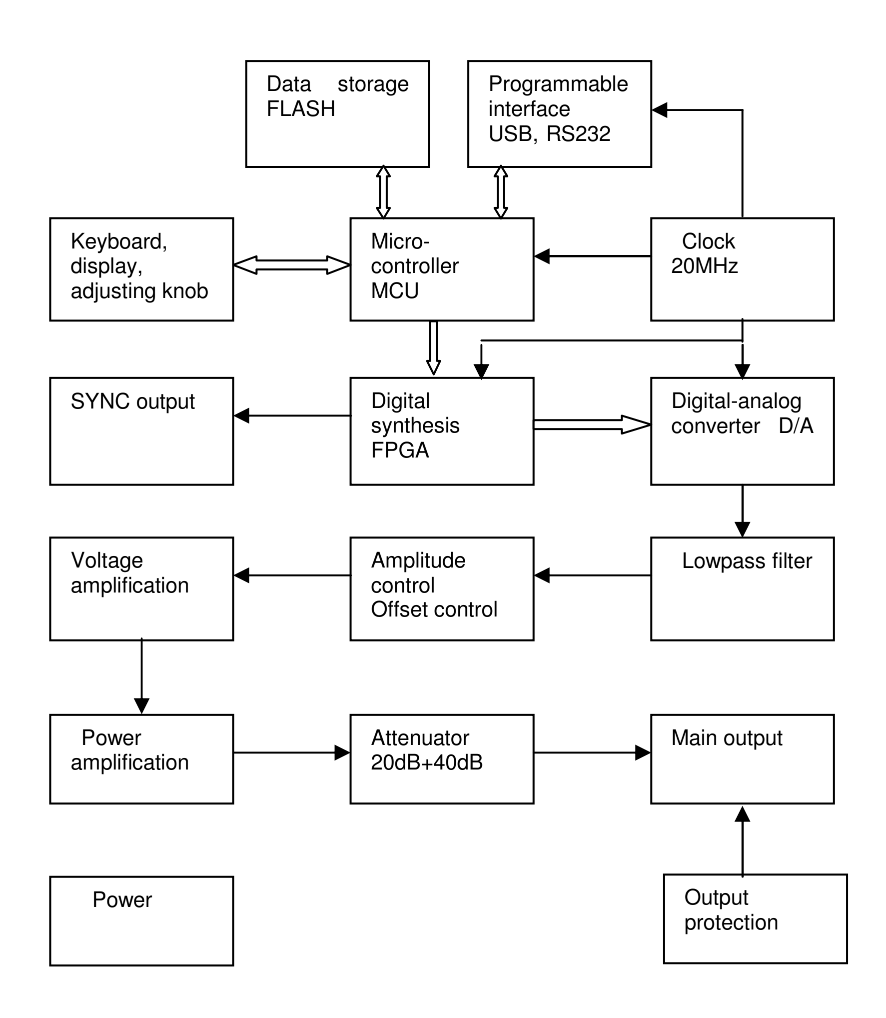
Other waveforms selection: Select exponent waveform (sequence number 12, see sequence number list of 16 kinds of waveforms) 【Arb】【1】【2】【N】
Below content shows the frequency sweeping function, in order to observe and measure, users may set the single frequency signal as sine, with amplitude of 1Vpp, and offset of 0Vdc。

2.5.2 Frequency sweeping function:

Press【Sweep】 key to output frequency sweeping signal.
Start frequency setting: Set the start frequency at 5 kHz
Press【Menu】key to light the "Start" letter, press【5】【kHz】.
End frequency setting: Set the end frequency at 2 kHz
Press【Menu】key to light the "Stop" letter, press【2】【kHz】.
Sweeping time setting: Set the sweeping time at 5 s
Press【Menu】key to light the "Time" letter, press【5】【s】.
Sweeping mode setting : Set logarithm sweeping mode
Press【Menu】key, press【1】【N】.

3. Principle summarize

3.1. Principle frame



3.2. Working principle of DDS

* To generate a voltage signal, the traditional analogue signal source adopts electronic components as oscillator in different ways. So both frequency accuracy and stability are not high enough. Besides, it is of the disadvantages of complicated technique, low resolution and inconvenient frequency setting and realization of computer control. Direct Digital Synthesize (DDS) technique is a new developing method of generating signals without any oscillator components, by which a series of data stream are generated using digital synthesizing method and then a pre-established analogue signal is generated from digital-analogue converter.

* To generate a sine signal, for example, the function of y=sinx should be digitally quantized first, and then taking x as the address and y as the quantized data to store them into waveform memorizer. DDS uses phase adding technique to control the address of waveform memorizer. Add a phase increment on the present result of phase accumulator in each sampling clock period so as to change the output frequency value by change phase increment. According to the address from the phase accumulator, take the quantized data out from the wave memorizer and then convert it into analog voltage via digit-analog converter and operation amplifier. Since the waveform data are discontinuous sampling, stair sine waveform is output from DDS generator. The included high-level harmonic wave should be filtered by lowpass filter so to output a continuous sine wave. With high accurate reference voltage source in digit-analog converter, the output waveform is if high amplitude accuracy and stability.

* Amplitude controller is a digital-analogue converter. Based on the amplitude value preset by user, it generates a corresponding analogue voltage and then multiplied by the output signal so to guarantee the amplitude of output signal to be the preset value. Offset controller is a digit-analog converter. Based on the offset value preset by user, it generates a corresponding analog voltage and then added with the output signal so to guarantee the offset of output signal to be the preset value.

3.3. Working principle of operation control

* MCU controls keyboard and display parts by interface circuit. When the key is pressed, MCU identifies the code of pressed key and then executes the corresponding commands. Display circuit displays the working state and parameters of the generator using menu characters.

* The knob on the panel can be used to change the number in the position of cursor. A trigger pulse will be generated for each rotating of 15°. MCU can judge whether the rotation is left or right. If it is left, the number in the position of cursor will be subtracted by 1; if it is right, the number in the position of cursor will be added by 1 with continuous carry or borrow.

4. Handling instruction

4.1. General operation rule

4.1.1. Data input

* If an item is selected, the parameter value can be entered by ten numeric keys writing from left to right. If there are more than one decimal point entered in a parameter, only the first one is valid. For the function of “Offset”, minus can be entered. To make the data come into effect, unit key must be entered after data input. For wrong data input, there are two ways to modify. If the output end permits wrong output signal, press any unit key to end and then re-enter data. If the output end does not permit wrong output signal, re-select the same item and enter correct data, and then press unit key to end it.
* The input of data can use any assorted decimal point and unit, but the generator will display it in fixed format. For example, the data 1.5kHz or 1500Hz entered will be effective displayed as 1.500.00kHz.

4.1.2. Knob adjusting

* In practice, signal needs to be adjusted sequentially sometimes, so number adjusting knob will be used. There is a blink position of cursor in the numeric display. Press the key of 【<】 or 【>】 to move the blink cursor leftwards or rightwards. Rotate the knob on the panel can adjust the number sequentially with increasing 1 by turning it clockwise or decreasing 1 by turning it anticlockwise, even carry or barrow from high-order digit. By the knob, data come into effect after entering and do not need enter unit key. When the blink cursor moves leftwards, the data can be adjusted crudely and when it moves rightwards, the data can be adjusted finely.

4.1.3. Selecting of input way

* For known data, it is the most convenient to use numeric keys as it can be gotten easily without the generating of transient data no matter how big the change of the data is, which is so important. For the modifying of the entered data or for entering sequence data, it will be more convenient to use the knob. But for a series of equidistant data, using step key will be much more convenient. So user should select neatly according to the different applications.

4.2. Single frequency function

* After power on, the generator enters single frequency function automatically and output single frequency signal.

4.2.1. Setting of frequency

* Press the key of 【Freq】 to display the current frequency value. The frequency value can be entered either by the numeric keys or by the knob. The signal of the frequency will be output at the end of "Output".

4.2.2. Setting of period

* The signal can also be set and displayed in the form of period. Press the key of 【Period】. The current period value will be displayed. Then use the numeric keys or the knob to enter the period value. But frequency synthesizing way is still used in the interior of the generator. It is only a conversion when entering and displaying the data. Limited by the low-end resolution of frequency, only those frequency points with large distant period can be entered for longer periods. Although the setting and display of the period are accurate, the period values of real output signal will be greatly different.

4.2.3. Setting of amplitude

* Press the key of 【Ampl】 and the current amplitude will be displayed. Then use the numeric keys or the knob to enter the amplitude value. The amplitude will be output at the end of "Output".

* The relation between maximum amplitude and offset value should be below formula, if the setting of amplitude exceeds specification, the generator will modify it until it is within the range of allowed maximum amplitude value.

$$Vpp \leq 2 \times (10-|offset|)$$

4.2.4. Format of amplitude value

There are two forms for amplitude input and display: peak-peak form and RMS form.

* Press 【Vpp】 or 【mVpp】 to input amplitude peak-peak value after inputting the digits.

* press 【Vrms】 or 【mVrms】 to input amplitude RMS value. RMS value is applicable only to sinewave, square wave and ramp wave, and other waveforms could only be shown by amplitude peak-peak value.

4.2.5. Amplitude attenuator

* The generator is set to "Auto" when startup. Press the key of【Atten】. Then the generator selects the attenuation proportion automatically according to the magnitude of the set amplitude. The attenuation switches when the output amplitudes are 2Vpp, 0,2Vpp and 0,02Vpp. Now, higher amplitude resolution and signal-to-noise can be obtained regardless of the magnitude of amplitude.

  The distortion of waveform is smaller. But a little instant jumping will occur for output signal when attenuation switching, which is not allowed in some cases. So the fixed attenuation way is set for the generator. Pressing the key of 【Atten】, the attenuation value can be entered by the numeric keys. The attenuation is 0dB, 20dB, 40dB and 60dB. The knob can also be used to adjust the attenuation. The attenuation will change one gear for each step. If the fixed attenuation way is selected, the attenuation step will not be changed when the amplitude of signal changes So that the output signal within the whole amplitude range will be changed continually. But if the amplitude of signal is small in the attenuation of 0dB, the distortion of waveform will be larger and the signal-to-noise ratio is worse.

4.2.6. Output load

* The setting value of amplitude is calibrated when the output end is open. The real voltage of output load is the setting value of amplitude multiplied by the assignment ratio of load impedance, including inductance and condensance and output impedance. The output resistance is about 50Ω. When the load resistance is big enough, the assignment ratio approaches to 1. The voltage loss of output resistance can be neglected. The real voltage approaches to the setting value of amplitude. But when the load resistance is smaller, the voltage loss of output resistance cannot be neglected. It should be paid more attention that the real voltage does not accord with the setting value of amplitude.

* With 50Ω output resistance, a momentary short-circuit of the output port makes no damage to the generator, but the users should try to avoid long time short-circuit under high voltage output as a danger of making damage to the generator. The generator has function of opposite voltage protection, with which the generator close output automatically, make an alarm with the output indicating light off when carelessly connect a high voltage(less than 30V) to the output port. Open the output by pressing 【Output】key only after the fault cleared.

4.2.7. Offset-setting

In some cases, certain DC component should be contained in the AC signal to be output so as to produce DC offset.

Press【Offset】key, the light of which will be on and the present offset value will be displayed. Input offset value with the numeric keys or adjusting knob for the output signal to generate this DC offset to the output.
The relationship between the maximum DC offset and amplitude value should be below formula, if the setting of offset exceeds, the generator will modify it until it is within the limit of the maximum offset value.

【offset】≤10-Vpp÷2

It must be paid attention that the summation of the half of the output amplitude of signal and the absolute offset value should be less than 10V to guarantee the peak value of signal less than ±10V. Otherwise, the amplitude-limited distortion will be induced. Besides, when the attenuation of channel A is selected auto, the output offset will attenuate with the attenuation of amplitude. For the Vpp of amplitude greater than 2V, the real output offset is the set offset value. For the Vpp of amplitude greater than 0.2V but less than 2V,the real output offset is tenth of the set offset value. For the Vpp of amplitude less than 0.2V, the real output offset is one percent of the set offset value.
It will be more convenient using the numeric keys than the knob when adjusting DC offset for output signal. In general case, whether DC offset is positive or negative, DC level will rise if turning right and fall if turning left. Sign of positive and negative will change automatically when passing through zero point.

4.2.8. Output of DC voltage

If amplitude attenuation is set to be 0 dB, the output offset value is equal to the preset offset value and it is independent of the amplitude. If the amplitude is set to be 0V, the offset can be set arbitrarily within the range of ±10V. The generator will be a DC voltage source and preset DC voltage signal can be output.

4.2.9. Selection of waveform of channel A

* The generator could output 16 kinds of waveforms, press 【Sine】【Square】【Ramp】keys directly to select these three kinds of common waveforms, the corresponding waveform character light will be on. Select other 13 kinds of waveforms with 【Arb】key, the light of "Arb"character will be on, and the instrument shows the present waveform sequence number, users may select output waveforms by inputting waveform sequence number with the numeric keys or adjusting knob. The output waveform sequence numbers are as listed as below:

  List of names and sequence numbers of 16 waveforms:

sequence number	waveform	sequence number	waveform
00	sine	08	limit sine
01	square	09	exponent
02	ramp	10	logarithm
03	pos-pulse	11	tangent
04	neg-pulse	12	sin (x)/x
05	stair	13	half round
06	noise	14	cardiac
07	half sine	15	quake

4.2.10. Setting of duty cycle

When the present selection of waveform is square or ramp(including pos-square and pos-ramp), users may press【Duty】key to display present duty cycle value, input duty cycle value with numeric keys or adjusting knob, then the output will be square or ramp with a fixed duty cycle value. The definition of square duty cycle is the ratio of high level time of one square to the period of this square. The usual thought of square duty cycle is 50%, waveforms with other duty cycle are usually named pulse. The definition of ramp duty cycle is the ratio of rising time of one ramp to the period of this ramp. The ramp duty cycle is usually named ramp symmetry, ramps with symmetry of 0% or 100% are usually named sawtooth wave, and ramp with symmetry of 50% is named triangle wave.

When the frequency of square is comparatively high, the setting of duty cycle is limited by the edge time, in a relationship as below formula:

$$\text{Duty cycle} \times \text{Period} \geq 2 \times \text{Edge time}$$

or

$$\text{Duty cycle} \times \text{Period} \leq \text{Period} - (2 \times \text{Edge time})$$

4.3. output phase setting

Under single frequency function, press 【Menu】to light "Phase" and display output phase value, input phase value with numeric keys or adjusting knob, there are only two values, 0°and 180°, of output phase. When setting the phase as 0°, the phase of signal from 《OUTPUT》port and is the same with the one of signal from《SYNC》port, while when setting the phase as 180°, the two are opposite.

4.4. Frequency sweeping

In frequency sweep, the output frequency changes from the start frequency point to the end frequency point according to the setting sweep time. Users may sweep within the whole frequency range. During this process, the phase of output signals is continuous. All the 16 kinds of waveform could be swept, of course it makes no sense to sweep DC or noise. Linearity frequency sweeping is similar with ramp frequency modulation, with the difference of, frequency sweeping does not use modulation waveform, but continuously output a series of discrete frequency points according to certain time interval.
Press【Sweep】key, the light of it will be lighted and the generator enters frequency sweeping function.

4.4.1 Start and end frequency

* Press【Menu】key and "Start" letter and then set start frequency point.
* Press【Menu】key to light "Stop" letter and then set end frequency point.
* If the end frequency value is more than the start frequency value, the sweep is positive from lower frequency to higher frequency, increasing step by step from the start frequency to the end frequency and then return to the start frequency.
* If end frequency value is less than the start frequency value, the sweep is opposite from higher frequency to lower frequency, decreasing step by step from the start frequency to the end frequency and then return to the start frequency.

4.4.2 Sweeping time

* Press【Menu】-key and then set sweep time value.
* Sweep time means the time of sweeping from the start frequency point to the end frequency point.
* The sweep time of every frequency point is the same, so the longer the sweep time is, the more frequency points are swept, the less the step of the frequency point is, and the finer the sweep is.
* The shorter of the sweep time is, the less frequency points are swept, the more the step of the frequency point is, and the rougher the sweep is.

4.4.3 Sweeping mode

* Press【Menu】-key and then set sweeping mode. Set the value as 0, the character "linear" will be lighted, and the sweeping mode now is linearity. Set the value as 1, the character "log" will be lighted, to select logarithm mode.
* Under linearity sweeping mode, the frequency step is fixed, but a fixed frequency step always does a bad effect when sweeping comparatively wide-range frequency.
* In that case, the resolution is high when sweeping high end of frequency, the frequency changes slowly, and the sweeping is fine.
* But the resolution is low when sweeping the low end of frequency, the frequency changes very quickly, the sweeping is rough. *
* So linearity sweeping is applicable only for sweeping with narrow frequency range.
* Under logarithm sweeping mode, the frequency step value is not fixed but changes according to logarithm relation.
* When sweeping the high end of frequency, the frequency step value is comparatively large; when sweeping the low end of frequency, the frequency step value is comparatively small.
* The frequency change is comparatively average for sweeping with wide frequency range.
* So logarithm sweeping is applicable for sweeping with wide frequency range.

4.4.4 Sync output

* During frequency sweeping, the "Sync" port on the front panel output a sync signal.
* A sync signal is a pulse wave signal with TTL level, of which the rising edge of the pulse is match along with the start point of the sweeping, and the falling edge is match along with the middle point of the sweeping area, the period of the pulse wave is the same with sweeping time.
* Press【Freq】,【Period】,【Ampl】or 【offset】key to return back to single frequency function.

4.4.5 Output port

There are two output ports on the front panel of the instrument, users must not input signal to the output port as a possibility of damaging the instrument.

4.4.6 Signal output port

* 【Output】: the signals that the instrument generates are all output from the signal output port, press【Output】key to open or close the signal from the output port circularly.
* The output port is open when the “Output”light is on, and close when the “Output” is off. If wrongly connect external high voltage to signal output port, instrument will suffer “inverse filling” danger, and then instrument will turn on the protection function, close immediately signal output port and make an alarm with the “Output”light off. In this case, you must check external load, only after eliminating the failure can press【output】key to open signal output port.

4.4.7 Sync output port《Sync》:

* output pulse wave compatible with TTL and CMOS, high level＞4V, low level ＜0.3V.
* A. Under single frequency function, sync signal is a square signal with TTL level, the frequency of sync signal is the same as the frequency of the signal from《Output》port, when the phase is set to be 0°, the phase of sync signal is the same as the phase of the signal from the 《Output》port. When the phase is set to be 180°, the phase of sync signal is the opposite of the phase of the signal from the【Output】port.
* B. Under frequency sweep function, the sync signal is a pulse signal with TTL level, the rising edge of the pulse wave match along with the start point of the sweep, and the falling edge of the pulse wave match along with the middle point of sweep range, the period of pulse wave is the same as sweep time.

4.5 Programmable interface

* There is an USB device interface socket 【USB Device】 on the rear panel of the instrument, through which the instrument could be program-controlled by connecting to computer with an USB cable.The use method of this interface is described in detail in the CD that attached with the instrument.

4.6 Parameter calibration

* The instrument is calibrated before shipment, but some specifications may change a bit lot during long time of use. To ensure the accuracy, the instrument should be calibrated termly.
* Users may regain the accuracy of the instrument by operating the keyboard to calibrate the main specifications without removing the cover of the instrument.

4.6.1 Enable calibration

* After booting, the calibration is in off state, and the generator could not be calibrated without inputting calibration password, this is a way to protect calibrated parameters which may be changed carelessly.
* To enable calibration, select sine wave and then press 【Cal】-key, the calibration password displayed as 0, input calibration password 1900, press 【N】-key to enable calibration.

4.6.2 Parameters calibration

* Press 【Menu】-key to display calibration value on the left, and calibration sequence number on the right when setting calibration conditions automatically.
* Adjust calibration value to calibrate present selected calibration option and make the output expected.
* Continue to press 【Menu】-key and the calibration sequence number will increase step by step, users could calibrate all those options respectively, which is shown in the following list.
* During calibration process, press【Cal】-key at any time then press 【Menu】-key to return the calibration sequence number to 00.

Parameter calibration table

Sequence No.	Default calibration value	Output nominal value	Adjust the calibration value till the output is within the error range
00	2047	0 VDC	Zero calibration: output DC voltage as: -20 ~ 20 mVDC
01	870	10 VDC	Offset calibration: output DC voltage as: 9.88 ~ 10.12 VDC
02	873	7 Vrms	Amplitude calibration: output AC voltage as: 6.928 ~ 7.072 Vrms
03	300	0,71 Vrms	Amplitude calibration: output AC voltage as: 0,701 ~ 0,719 Vrms
04	500	1 MHz	Frequency calibration: output frequency as: 1 MHz ± 20 Hz
05 ~ 07	100	5 Vpp	Flatness calibration: output amplitude as. 4,5 Vpp ~ 5,5 Vpp

4.6.3 Disable calibration

* After finishing the calibration, press【Cal】key and there display 1900, press any numeric keys then【N】key to store the calibration parameters, disable calibration and exit the process.
* During the calibration process, if wrong calibration occurred, press 【Freq】key at any time to disable calibration and exit without storing calibration parameters.
* After rebooting, the generator automatically recalls and uses the calibration parameters stored during last calibration.

5. Specifications

5.1. Output characteristics of channel A

5.1.1. Waveform characteristics

Waveform types: 16 types including sine, square, ramp, exponent, noise and so on ..
Waveform length: 1024 points
Sampling rate: 100 MSa/s
Amplitude resolution: 8 bits
Harmonic distortion: ≤40 dBc (1 Vpp)
Total distortion: ≤1 % (20 Hz ~ 20 kHz / 20 Vpp)
Pulse, square: rise/fall time: ≤35 ns, over shoot: ≤ 10 %
Duty cycle: 0,1 % ~ 99,9 %
Ramp symmetry: 0,0 % ~ 100,0 %

5.1.2. Frequency characteristics

Frequency range: sine: 10 µHz ~ 3 MHz
others: 10 µHz ~ 1 MHz
Resolution: 10 µHz
Frequency accuracy: 50 ppm

5.1.3. Amplitude characteristics

Amplitude range: 0 mVpp ~ 20 Vpp (open circuit load)
0 mVpp ~ 10 Vpp (50 Ω load)
Resolution: 5 mVpp (for amplitude>2 V), 0,5 mVpp(for amplitude <2 V)
Amplitude accuracy: ±(1% + 2mV)(frequency is 1kHz / > 5 mVrms)
Amplitude flatness: ±10% (sine, compared to 1 MHz, 5 Vpp)
Output impedance: 50Ω

5.1.4. Offset characteristics

Offset range:	±10V (open circuit load); ±5V DC (50 Ω load)
Resolution:	5 mV DC
Offset accuracy:	±(1 % + 20 mV DC)

5.1.5. Sweeping characteristics

Sweeping range:	the start/end point can be set arbitrarily
Sweeping rate:	50 ms ~ 500 s
Sweeping mode:	linearity, logarithm

5.2. Output characteristics

5.2.1. Waveform characteristics

square, edge time≤20 ns

5.2.2. Amplitude characteristics

compatibility of TTL, CMOS, low level < 0.3V , high level > 4V

5.2.3 programmable interface

USB device interface, of which the operation guide is on the CD attached with the generator.

5.3. General characteristics

5.3.1. Power conditions

voltage:	100 ~ 240 V
frequency:	45 ~ 65 Hz
power:	< 20 VA

5.3.2. Environment conditions

temperature:	0 ~ 40 ℃
humidity:	<80 %

5.3.3. Operation characteristics

Fully keyboard operation, continuously adjust with adjusting knob.

5.3.4. Display mode

VFD fluorescence display screen.

5.3.5. Package size

Package size (WxHxD):	256 x 101 x 313 mm
weight:	2 kg

5.3.6. Manufacturing technique

Surface conjoint technique, Large Scale Integrated circuit, high reliability, long life

This manual considers the latest technical knowing. Technical alterations reserved.

We herewith confirm, that the units are calibrated by the factory according to the specifications as per the technical specifications.

We recommend to calibrate the unit again, after one year.

Heinz-Günter Lau GmbH - Kornkamp 32 - DE-22926 Ahrensburg / Germany
☎+49-(0) 4102-42343/44 +49-(0) 4102-434 16
info@peaktech.de www.peaktech.de